

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Дородных Никиты Олеговича на тему
«Метод и программное средство разработки баз знаний на основе трансформации
концептуальных моделей»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных
машин, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность исследования

Проблема повышения эффективности создания интеллектуальных систем остается актуальной, ввиду невысокой эффективности существующих методов и средств. При этом сложность и трудоемкость разработки подобного рода систем, зачастую, обусловлена сложностью и трудоемкостью этапа создания баз знаний, включающего этапы получения, структурирования и формализации знаний. Для построения баз знаний используют различные специализированные редакторы, которые позволяют реализовать формализованное описание понятий предметной области и структур базы знаний на определенном языке представления знаний. Данные редакторы, как правило, ориентированы на хорошо подготовленных ИТ-специалистов (инженеров по знаниям, программистов), а не на предметных экспертов, которые являются основным источником знаний и опыта. Это порождает проблему переноса предметных неформализованных знаний (компетенций) от эксперта через инженера по знаниям в базу знаний. Для преодоления данной проблемы разрабатываются разные методики и средства. Так, очень часто на стадиях извлечения и структурирования знаний активно используются различные концептуальные (информационные) модели, имеющие общесистемную направленность и ориентированные на систематизацию знаний или поддержку принятия решений. К таким моделям можно отнести: концептуальные карты, диаграммы Исикавы, проблемно-ориентированные древовидные модели (деревья событий и отказов) и т.д. Результаты моделирования в данных нотациях являются удобным и понятным для эксперта в предметной области способом представления знаний. Однако системы, позволяющие разрабатывать визуальные модели разной степени абстракции, соответствующие знаниям эксперта предметной области, не предназначены для разработки баз знаний и поэтому не могут обеспечить полноту процесса разработки от моделей предметной области до формализованного кода баз знаний на определенном языке представления знаний. Это затрудняет практическое использование построенных моделей для создания баз знаний при разработке интеллектуальных систем.

Диссертационная работа Дородных Никиты Олеговича, посвященная созданию метода и программного средства разработки баз знаний на основе трансформации концептуальных моделей, является актуальной и имеет важное практическое значение для автоматизации построения баз знаний при прототипировании систем, основанных на знаниях.

Научная новизна полученных результатов

В диссертации получены следующие новые научные результаты:

Впервые предложен специализированный метод автоматизации процесса создания программных компонентов (модулей) интеллектуальных систем для создания баз знаний на основе трансформации концептуальных моделей.

Разработан новый предметно-ориентированный декларативный язык описания моделей трансформаций (Transformation Model Representation Language, TMRL), включающий конструкции для описания не только преобразуемых структур и связей между ними, но и механизма взаимодействия с внешними программными компонентами трансформаций.

На основе предложенного метода реализовано инструментальное средство, в форме веб-ориентированной программной системы, позволяющее интерактивно создавать компоненты трансформации концептуальных моделей, а также проектировать с их помощью базы знаний.

Создана оригинальная методика автоматизированной разработки баз знаний, отличием которой от известных является использование концептуальных моделей в качестве исходных данных и специализированных программных компонентов трансформации и языков (TMRL, а также Rule Visual Modeling Language) в качестве инструментальных средств.

Теоретическая и практическая значимость результатов

Диссертационная работа соискателя и результаты проведенных научных исследований дополнили теорию проектирования и создания программных компонентов интеллектуальных систем новым методом и инструментальным средством, которые позволяют осуществлять синтез программных компонентов трансформации и с их помощью формировать базы знаний на основе преобразования различных концептуальных моделей. Это, в свою очередь, позволяет значительно сократить сроки и стоимость разработки, вовлечь в процесс разработки баз знаний предметных экспертов и снизить требования к квалификации разработчика в части знания языков программирования. Разработанные при помощи данного метода и инструментального средства программные компоненты трансформации могут быть встроены и использованы в различных интеллектуальных системах в качестве отдельных подсистем для получения знаний из концептуальных моделей.

Практическая значимость полученных результатов подтверждена двумя актами внедрения. Материалы диссертационной работы использованы в рамках проекта СО РАН IV.36.1.2, проектов РФФИ 15-37-20655, 15-07-03088, 15-07-05641, 16-37-00122 (Дородных Н.О. является руководителем), соглашения № 8770 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг., а также при выполнении работ по хозяйственному договору с АО «ИркутскНИИхиммаш» и в учебном процессе ИрНТУ в рамках курсов «CASE-средства» и «Инструментальные средства информационных систем».

Обоснованность и достоверность научных положений и сформулированных выводов

Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается обоснованным использованием методов и технологий трансформации моделей, опубликованных в открытой печати, публикацией полученных результатов, в том числе в журналах рекомендованных ВАК для опубликования результатов диссертаций, апробацией на научных конференциях и семинарах, работоспособностью разработанного инструментального средства, а также успешным решением как тестовых, так и прикладных задач.

Апробация и публикация результатов работы

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих международных и всероссийских конференциях и семинарах: XII Международный форум управления знаниями «International Forum on Knowledge Asset Dynamics. IFKAD-2017» (г. Санкт-Петербург, 2017 г.); II, III Российско-монгольские конференции молодых ученых по математическому моделированию, вычислительно-информационным технологиям и управлению (Россия, г. Иркутск – Монголия, п. Ханх, 2013, 2015 гг.); Международная научно-практическая конференция «Фундаментальная информатика, информационные технологии и системы управления: реалии и перспективы. ФИТМ-2014» (г. Красноярск, 2014 г.); XLIV Международная конференция «Информационные технологии в науке, образовании и управлении. IT + S&E'15» (г. Гурзуф, 2015 г.); Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. КИИ-2016 (г. Смоленск, 2016 г.); VI, VII Международные конференции «Системный анализ и информационные технологии. САИТ» (г. Светлогорск, 2015, 2017 гг.); VI, VII Международные научно-технические конференции «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. OSTIS» (Беларусь, г. Минск, 2016, 2017 гг.); XV, XVI Всероссийские конференции молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям (г. Тюмень, г. Красноярск, 2014, 2015 гг.); XXI, XXII Байкальские Всероссийские конференции с международным участием и Школы-семинары научной молодежи «Информационные и математические технологии в науке и управлении» (г. Иркутск, 2016, 2017 гг.); Конференции «Ляпуновские чтения» (г. Иркутск, 2014, 2015, 2016 гг.).

По теме диссертации опубликовано 30 печатных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК для опубликования результатов диссертаций, 1 статья в рецензируемом журнале, индексируемом в Web of Science и Scopus, 1 коллективная монография, 22 публикации в трудах международных и всероссийских конференций, 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. В публикациях отражено основное содержание результатов диссертационного исследования.

Содержание и объем диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 270 наименований, и 11 приложений. Общий объём диссертации 277 страниц, из них 150 страниц основного текста, включая 58 рисунков и 9 таблиц.

Во введении обосновывается актуальность диссертационной работы, формулируется цель и задачи исследования, определяется научная новизна и практическая значимость результатов.

В первой главе дается подробный анализ современных подходов к созданию программных компонентов интеллектуальных систем и БЗ, а также подходов к трансформации моделей.

Во второй главе приводится описание моделей и метода создания программных компонентов трансформации, предметно-ориентированного языка представления и хранения моделей трансформаций и методики автоматизированной разработки БЗ на основе трансформации концептуальных моделей.

В третьей главе приводится описание инструментального программного средства, реализующего предлагаемый метод и язык.

В четвертой главе показаны особенности применения разработанного программного средства и компонентов трансформации концептуальных моделей в БЗ, а также приведена оценка их эффективности.

В заключении сформулированы основные научные результаты диссертационной работы.

Замечания

1. В качестве главного отличия предложенного языка представления модели трансформации (TMRL) от существующих языков трансформации моделей общего назначения (ATL, QVT) указывается его простота, достигаемая за счет ограниченного набора конструкций. При этом в работе не указано, какие последствия и ограничения могут возникнуть в связи с упрощением.
2. Описание апробации системы в части трансформации концептуальных моделей в онтологию на языке OWL ограничено небольшим примером, на основании которого сложно делать выводы о корректности данной трансформации и учете особенностей языка OWL.
3. Качество формируемых моделей онтологии и продукций в предложенной методике автоматизированной разработки баз знаний на основе анализа концептуальных моделей определяется качеством моделей трансформации. Соответственно, представленный подход предъявляет высокие требования к квалификации специалиста, определяющего правила трансформации из той или иной концептуальной модели в модель онтологии или продукций (понимание метамodelей языков представления знаний, владение методами метамоделирования и др.)
4. Не приведено обоснование использования XML Topic Maps (XTM) в качестве основы для метамодели концепт-карт.
5. В разделе 4.1 производится оценка времени на автоматизированную разработку программного компонента, осуществляющего трансформацию моделей, и сравнивается с традиционной разработкой конвертера программистом. При этом оценка времени на установку требуемых соответствий между элементами исходной и целевой моделей, похоже, не учитывает продумывание этих соответствий (наиболее трудоемкая задача). Хотя в случае учета времени на такое продумывание выигрыш во времени от использования предложенного автором диссертации методы останется, он, видимо, будет не на столько сильным, как указано.
6. П. 5 методики автоматизированной разработки базы знаний на основе трансформации концептуальных моделей сформулирован следующим образом – «Модификация полученных знаний с использованием RVML», однако RVML используется только для модификации знаний в виде продукций. В тексте диссертации присутствует уточнение «для визуального отображения и редактирования полученной модели онтологии в виде графа используется специальный графический редактор онтологий». Эти сведения необходимо явно отразить в предложенной методике, поскольку возможность модификации и доработки онтологии является важной.

Заключение

Диссертационная работа Дородных Никиты Олеговича на тему «Методы автоматизированной разработки баз знаний на основе трансформации концептуальных моделей» является целостным, самостоятельным и завершенным научным исследованием, содержащим решение актуальной научной задачи, имеющей научную и практическую значимость.

Отраженные в диссертационной работе положения соответствуют пунктам 1, 2 и 3 области исследования специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

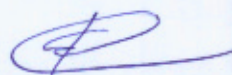
Содержание диссертации подробно раскрывает решение поставленных научных задач. Научное значение диссертации заключается в повышении эффективности процессов обработки и передачи знаний в вычислительных машинах, комплексах и компьютерных сетях, путем автоматизации разработки баз знаний на основе концептуальных моделей.

Полученные результаты апробации вместе с актами внедрения позволяют сделать вывод о достаточной степени проработки положений научного исследования и их практической полезности.

Отмеченные замечания не снижают ценность выполненного научного исследования и не умаляют научной новизны, теоретической и практической значимости диссертационной работы.

Таким образом, диссертация соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Дородных Никита Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Официальный оппонент –
кандидат технических наук, доцент
« 31 » января 2018 г.



Д.В. Кудрявцев

Сведения об оппоненте: Кудрявцев Дмитрий Вячеславович
Доцент кафедры информационных технологий в менеджменте
Института «Высшая школа менеджмента» Санкт-Петербургского государственного
университета (ВШМ СПбГУ)
199004, г. Санкт-Петербург, пер. Волховский, 3.
E-mail: d.v.kudryavtsev@gsom.pu.ru
Телефон: +7 (931) 227-18-75.

